

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

01.12.2004

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 16 DEC 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 56 534.5

Anmeldetag: 04. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Umformwerkzeug

IPC: B 21 D 26/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. November 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stanschus

DaimlerChrysler AG

Lierheimer

02.12.2003

Umformwerkzeug

Die Erfindung betrifft ein Umformwerkzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein gattungsgemäßes Umformwerkzeug ist aus der DE 101 39 135 A1 bekannt. Dort weist das Umformwerkzeug eine als Kanal ausgebildete Entlüftungsleitung auf, die innerhalb einer Matrize des Umformwerkzeugs verläuft und den von der Gravur des Werkzeuges gebildeten Formraum mit der Werkzeugumgebung verbindet. Während der Formgebung des Werkstückes wird die im Formraum befindliche Luft durch das sich verformende Werkstück aus dem Umformwerkzeug hinaus gedrängt. Wird nun ein Werkstück, hier in Form eines Hohlprofils, in den Formraum des Umformwerkzeuges eingelegt und unter Druck gesetzt, legt sich dieses konturtreu an der Gravur des Formraumes an. Da die Entlüftungsleitung an der Gravur ausmündet, bildet sich deren Mündungsöffnung aufgrund der hohen Anpresskraft, mit der das Werkstück an die Gravur zur Erreichung der Konturtreue angepresst wird, am Werkstück in höchst unerwünschter Weise ab. Gegebenenfalls ist die Leitungsöffnung so groß, dass das Werkstück in die Leitung eingepresst und dort unerwünschter Weise ausgestanzt wird, was unbedingt zu einem Ausschussteil führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Umformwerkzeug dahingehend weiterzubilden, dass in einfacher Weise eine von der Anordnung von den Formraum mit der Werkzeugumgebung verbindenden Kanälen unbeeinflusste Konturgebung bei der Ausformung des Werkstücks erreicht wird.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Aufgrund der Anordnung eines flüssigkeits- und gasdurchlässigen Einsatzkörpers in dem Umformwerkzeug, der mit einem Umfangsbereich einen Abschnitt der Gravur bildet und aufgrund des fluidischen Anschlusses des Kanals an diesen Einsatzkörper ist die Mündungsöffnung des Kanals abgedeckt, wodurch am Werkstück bei der Anpressung an die Gravur durch den Umformprozess, insbesondere in der Kalibrierphase kein Mündungsöffnungsabdruck entsteht. Somit bleibt die Konturgebung des Werkstückes bei der Ausformung unbeeinflusst. Da der Einsatzkörper flüssigkeits- und gasdurchlässig ist, bleibt die Funktion des Kanals, nämlich der Abführung, ggf. auch der Zuführung von Flüssigkeit oder einem Gas beispielsweise Luft vollständig erhalten. Ein derartiger Einsatzkörper ist in einfacher Weise herstellbar und kann ohne weiteres nach Ausbildung der für ihn vorgesehenen Ausnehmung im Werkzeug eingebaut werden. Mit geeigneten Befestigungsmitteln kann der Einsatzkörper bei Erreichen eines bestimmten Verschleißzustandes mit nur geringem Aufwand ausgetauscht werden. Zudem behebt die Erfindung das Problem der Vorabbestimmung der richtigen Position für die Ausbildung des Kanals, da durch den Einsatzkörper die aus der Gravur auszubringenden Medien flächig und nicht punktuell erfasst werden, welche den Einsatzkörper dabei nahezu ungehindert bis zur Mündungsöffnung des Kanals durchwandern können, so dass eine genaue Positionierung des

Kanals nicht mehr erforderlich ist, der nunmehr an einer beliebigen Stelle des Einsatzkörpers ausmünden kann.

In einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 besteht der Einsatzkörper aus einem porösen Sintermetall. Hierdurch ist besonders gewährleistet, dass der Einsatzkörper die Anpresskräfte, die aus der Umformung resultieren, schadlos aushalten kann. Die Porosität wird dabei durch einfache Poren und Mikrokanäle bewirkt, durch die Flüssigkeiten und Gase hindurchdringen können.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 3 ist der Einsatzkörper ein Feinstsieb oder eine Membran. Bei der Verwendung eines Feinstsiebes ist darauf zu achten, dass das Geflecht möglichst steif und widerstandsfähig ausgebildet ist und die Maschengröße möglichst klein gehalten wird, so dass einerseits die Anpresskräfte aufgenommen werden können und andererseits ein Abdruck der Maschen am Werkstück verhindert wird. Bei der Wahl einer Membran ist diese ebenfalls steif auszubilden, um die Anpresskräfte aufzufangen. Selbstverständlich muss die Membran so ausgebildet sein, dass sie für Flüssigkeiten und Gase durchlässig ist. Neben der diesbezüglichen vollständigen Durchlässigkeit ist auch eine Semipermeabilität der Membran denkbar. Feinstsiebe und Membrane sind kostengünstig, sehr einfach herstellbar und besonders einfach am Werkzeug zu applizieren. Dabei ist es auch möglich, mit nur ganz geringem Aufwand bereits bestehende Umformwerkzeuge mit einem derartigen Einsatzkörper nachzurüsten.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Umformwerkzeuges nach Anspruch 4 ist dieses als Innenhochdruck-Umformwerkzeug ausgebildet, wobei das Werkstück durch ein umfänglich geschlossenes Hohlprofil ge-

bildet ist. Bei der Verwendung des Umformwerkzeuges als Innenhochdruck-Umformwerkzeug ist die erfindungsgemäße Gestaltung des Umformwerkzeuges von großem Vorteil, da bekanntermaßen beim Innenhochdruck-Umformverfahren extrem hohe Drücke auf das Hohlprofil ausgeübt werden, was ebenfalls zu immensen Anpresskräften des Hohlprofils an der Werkzeuggravur führt. Da sich dadurch die Gravurform hochpräzise an dem Hohlprofil abzeichnet, ist die erfindungsgemäße Verhinderung von Abdrücken der Öffnungen von mit dem Formraum verbundenen Kanälen von großer Wichtigkeit. Die durch das Innenhochdruck-Umformverfahren toleranzfreie und hochpräzise ausgestaltete Außenkontur des Hohlprofils bleibt dadurch erhalten ohne auf die Zuführung oder Ableitung von Flüssigkeiten oder Gasen aus dem Formraum beziehungsweise in den Formraum hinein verzichten zu müssen.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert; dabei zeigt die Figur in einem seitlichen Längsschnitt ein erfindungsgemäßes Umformwerkzeug mit am Formraum angeordneten Einsatzkörpern.

In der Figur ist ein als Umformwerkzeug 1 ausgebildetes Innenhochdruck-Umformwerkzeug dargestellt, welches einen Formraum bildende Gravur 3 aufweist, in die ein Werkstück (hier ein Hohlprofil) eingebracht wird. Das Umformwerkzeug 1 kann im übrigen auch ein Tiefziehwerkzeug sein. In das Umformwerkzeug sind mehrere Kanäle 4, 5, 6 und 7 eingearbeitet, die den Formraum 2 mit der Werkzeugumgebung verbinden. Die Kanäle 4 bis 7 dienen zur Zu- und/oder Abführung von Schmierstoff an das in das Umformwerkzeug 1 eingebrachte Hohlprofil, um für den Umformprozess die Reibung zwischen dem Hohlprofil und der Gravur 3 zu verringern. Des weiteren können die Kanäle 4 bis 7 zur Abführung von Luft und Druckmedium verwendet

werden, welche ansonsten aufgrund ihres Einschlusses im Formraum 2 zu einer massiven Behinderung des Umformprozesses führen würden. Die Herkunft von Luft und Druckfluid im Formraum 2 entspringt einerseits aus dem beim Schließen des Umformwerkzeuges 1 nicht ausgetriebenen Luftvolumen und andererseits bezüglich des Druckfluids aus zwei Druckfluidanteilen, nämlich derjenige, der nach Entnahme eines fertig geformten Hohlprofils aus dem Umformwerkzeug 1 herausfließt, und derjenige, der beim Befüllen des Hohlprofils unerwünschter Weise in den Spalt zwischen Hohlprofil und Gravur 3 in den Formraum 2 gelangt.

In das Umformwerkzeug 1 sind mehrere flüssigkeits- und gasdurchlässige Einsatzkörper 8 integriert, die formraumnah in jeweils einer Ausnehmung 9 des Werkzeuges 1 aufgenommen sind. Die Einsatzkörper 8 bestehen hier zwar aus einem porösen Sintermetall, können jedoch auch durch ein Feinstsieb oder eine Membran gebildet sein. Der dem Formraum 2 zugewandte Umfangsbereich 10 der Einsatzkörper 8 bildet jeweils für sich einen Abschnitt der Gravur 3, so dass keine Diskontinuitäten im Formverlauf der Gravur 3 auftreten. Die im Umformwerkzeug 1 verlaufenden Kanäle 4 bis 7 münden außerhalb des besagten Umfangsbereichs 10 an einer Rückseite 11 des jeweiligen Einsatzkörpers 8 aus. Aufgrund der Porosität des Einsatzkörpers 8 kann die Luft beziehungsweise das Druckfluid durch die Poren und/oder die Mikrokanäle des Einsatzkörpers 8 hindurch in die Kanäle 4 bis 7 dringen, aus denen sie entweder durch Schwerkraft oder mittels einer geeigneten Pumpe aus dem Umformwerkzeug heraus geführt werden. Über die Einsatzkörper 8 können somit in einfacher Weise Luft und Druckfluids durch das stetig sich der Gravur 3 annähernde Werkstück aus dem Formraum 2 heraus in die Kanäle 4 bis 7 verdrängt werden, ohne dass nach Anlage des Werkstückes an der Gravur 3 sich ein Abdruck der Mündungsöffnung der Kanäle 4 bis 7 abbilden kann.

Darüber hinaus ist es auch denkbar, dass ein Einsatzkörper 8 Verwendung findet, der größere Teile der Werkzeuggravur 3 beinhaltet und dabei mehrere Bereiche der Gravur 3 umfasst, die zu Medieneinschlüssen neigen und daher eine Abführung von Luft und Druckfluid erforderlich machen. Hierbei ist es ausreichend, an diesen langgestreckten Einsatzkörper 8 nur einen einzigen Kanal anzuschließen, da durch den vom sich ausformenden Werkstück ausgehenden Verdrängungsdruck die Luft und das Druckfluid auch seitliche, schräge und/oder labyrinthartige Mikrokanäle und Poren des Einsatzkörpers 8 zum Eintritt in den Kanal 4,5,6, oder 7 durchdringen können. Hierdurch kann eine genaue Positionierung des Kanals 4,5,6, oder 7 entfallen, was zur einer erheblichen Vereinfachung der Konstruktion des Werkzeuges 1 führt, wobei die Herstellung des Kanals in der Fertigung des Werkzeuges 1 automatisierbar wird. Dabei kann eine Stelle gewählt werden, die zur Abführung der Medien und zur Werkzeugausbildung gleichermaßen am geschicktesten ist.

Weiterhin ist es denkbar, dass das Innenhochdruckumformwerkzeug 1 für eine Platinenaufweitung ausgestaltet ist, wobei das Werkstück durch zwei aufeinanderliegende Platinen gebildet ist, die im Umformwerkzeug 1 zwischen dessen oberen und unterer Matrize eingespannt werden. Mittels eines lanzenartigen dem Umformwerkzeug 1 zugeordneten Stempels, der zumindest einen axialen Druckfluidkanal in sich trägt und zwischen die Platinen eingeschoben wird, wird zwischen den Platinen ein fluidischer Innhochdruck erzeugt, wodurch sich diese zu einem Hohlprofil aufweiten.

DaimlerChrysler AG

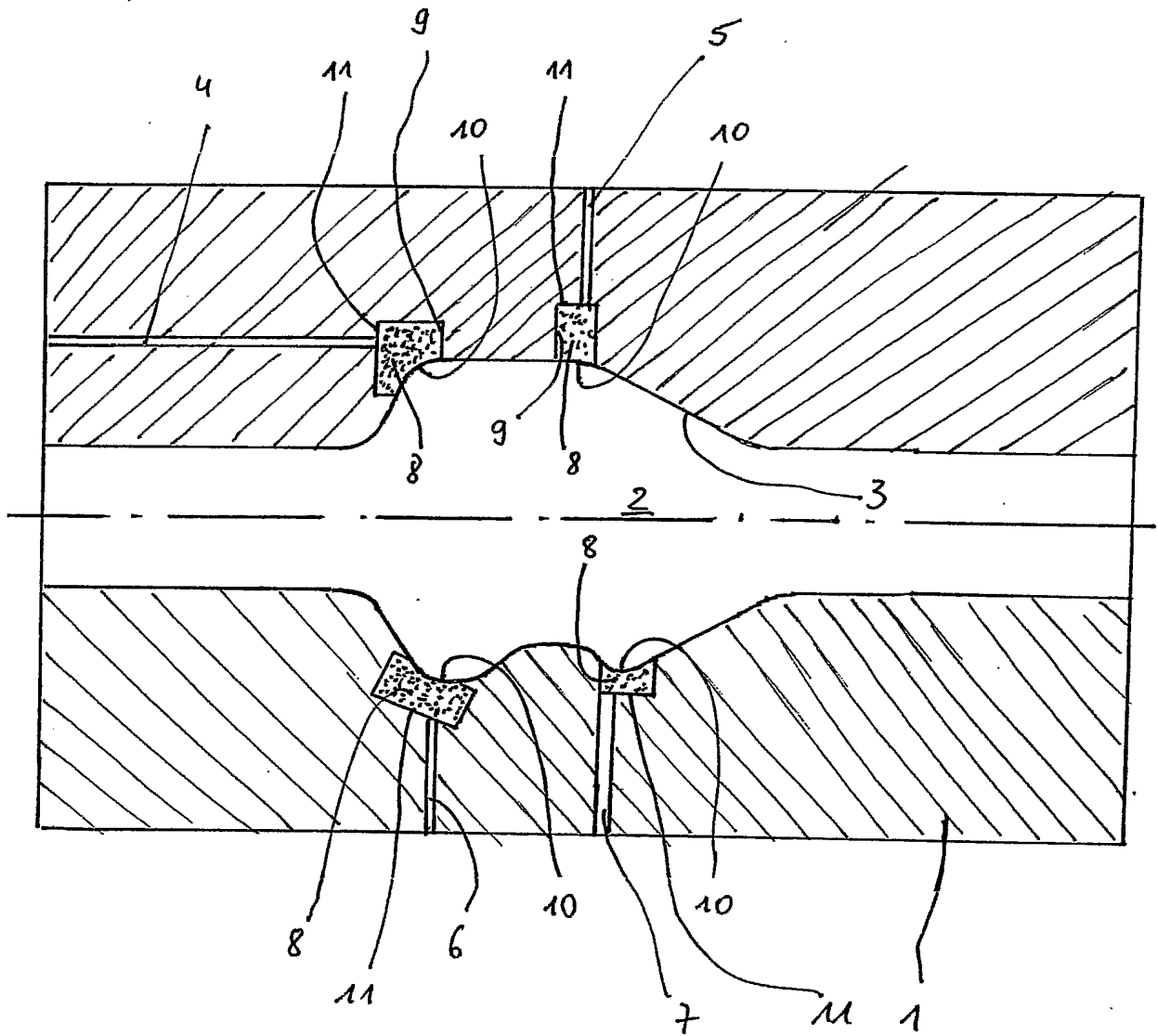
Lierheimer

02.12.2003

Patentansprüche

1. Umformwerkzeug mit einer einen Formraum bildenden Gravur, in die ein Werkstück einbringbar ist, und mit einem Kanal, der im Werkzeug verläuft und den Formraum mit der Werkzeugumgebung verbindet, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug (1) einen flüssigkeits- und gasdurchlässigen Einsatzkörper (8) beinhaltet, der formraumnah in einer Ausnehmung (9) des Werkzeuges (1) aufgenommen ist und mit einem dem Formraum (2) zugewandten Umfangsbereich (10) einen Abschnitt der Gravur (3) bildet, und dass der Kanal (4-7) am Einsatzkörper (8) außerhalb dieses Umfangsbereichs (10) ausmündet.
2. Umformwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzkörper (8) aus einem porösen Sintermetall besteht.
3. Umformwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzkörper (8) ein Feinstdieb oder eine Membran ist.

4. Umformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass Umformwerkzeug (1) ein Innenhochdruckumformwerkzeug
ist und dass das Werkstück durch ein umfänglich geschlos-
senes Hohlprofil gebildet ist.
5. Umformwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass Umformwerkzeug (1) ein Innenhochdruckumformwerkzeug
ist und dass das Werkstück durch zwei aufeinanderliegende
Platinen gebildet ist, die im Umformwerkzeug (1) zwischen
einer oberen und einer unteren Matrize einspannbar sind
und zwischen denen mittels eines lanzenartigen dem Um-
formwerkzeug (1) zugeordneten und zwischen die Platinen
eingeschobenen Stempels ein fluidischer Innhochdruck er-
zeugbar ist.



DaimlerChrysler AG

Lierheimer

02.12.2003

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Umformwerkzeug (1) mit einer einen Formraum (2) bildenden Gravur (3), in die ein Werkstück einbringbar ist. Im Umformwerkzeug (1) verläuft ein Kanal (4 bis 7), der den Formraum (2) mit der Werkzeugumgebung verbindet. Um in einfacher Weise eine von der Anordnung von den Formraum (2) mit der Werkzeugumgebung verbindenden Kanäle (4 bis 7) unbeeinflusste Konturgebung bei der Ausformung des Werkstückes zu erreichen, wird vorgeschlagen, dass das Werkzeug (1) einen flüssigkeits- und gasdurchlässigen Einsatzkörper (8) beinhaltet, der formraumnah in einer Ausnehmung (9) des Werkzeuges (1) aufgenommen ist und mit einem dem Formraum (2) zugewandten Umfangsbereich (10) einen Abschnitt der Gravur (3) bildet, und dass der Kanal (4 bis 7) am Einsatzkörper (8) außerhalb dieses Umfangsbereichs (10) ausmündet.

(gem. Figur)

